

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Liste der verwendeten Symbole .....</b>	<b>XI</b>
<b>1 Grundlagen der Halbleiterphysik .....</b>	<b>1</b>
1.1 Formelsammlung .....	1
1.2 Verständnisfragen zur Halbleiterphysik .....	3
1.3 Dotierter Halbleiter .....	7
1.4 Fermi-niveau und freie Ladungsträger .....	9
1.5 Störung des thermodynamischen Gleichgewichts .....	12
<b>2 Diode .....</b>	<b>17</b>
2.1 Formelsammlung .....	17
2.2 Verständnisfragen zur Diode .....	18
2.3 pn-Übergang .....	22
2.4 Diodenschaltungen .....	29
2.5 Schaltverhalten .....	34
<b>3 Bipolartransistor .....</b>	<b>39</b>
3.1 Formelsammlung (nnp-Transistor) .....	39
3.2 Verständnisfragen zum Bipolartransistor .....	41
3.3 npn-Transistor .....	47
3.4 Transistorschaltung .....	53
3.5 Schaltverhalten .....	55
<b>4 Feldeffekttransistor .....</b>	<b>61</b>
4.1 Formelsammlung .....	61
4.2 Verständnisfragen zum Feldeffekttransistor .....	62
4.3 n-Kanal MOSFET .....	68
4.4 MOS-Inverter .....	72
4.5 CMOS-Inverter .....	77
4.6 Schaltungen mit MOS-Feldeffekttransistoren .....	81

<b>5</b>	<b>Optoelektronische Bauelemente</b>	85
5.1	Verständnisfragen zu optoelektronischen Bauelementen	85
5.2	Radiometrische und fotometrische Größen	87
5.3	Fotowiderstand	89
5.4	Solarzelle	92
5.5	Luminiszenzdiode	100
<b>6</b>	<b>Der Transistor als Verstärker</b>	107
6.1	Verstärker mit n-Kanal MOSFET	107
6.2	Arbeitspunkteinstellung mit 4-Widerstandsnetzwerk	116
6.3	Stromspiegel mit npn-Bipolartransistoren	119
6.4	Verstärker mit npn-Bipolartransistor	124
<b>7</b>	<b>Transistorgrundschaltungen</b>	129
7.1	Einstufiger Verstärker mit MOSFET	129
7.2	Zweistufiger Verstärker	134
7.3	Gateschaltung	142
7.4	Push-Pull Ausgangsstufe	150
<b>8</b>	<b>Operationsverstärker</b>	155
8.1	Übertragungsverhalten im Frequenzbereich	155
8.2	Übertragungsverhalten im Zeitbereich	156
8.3	Stromquelle, Großsignalverhalten	158
8.4	Stromquelle, Kleinsignalverhalten	160
8.5	Analogrechenschaltung	161
8.6	Messverstärker	165
8.7	Nichtlineare Verstärkerschaltung	167
8.8	Schmitt-Trigger	169
<b>9</b>	<b>Frequenzverhalten analoger Schaltungen</b>	173
9.1	Formelsammlung	173
9.2	Komplexe Übertragungsfunktion	175
9.3	Übertragungsverhalten einer Verstärkerschaltung	179
9.4	Sourceschaltung	183
9.5	Gateschaltung	188
<b>10</b>	<b>Rückkopplung in Verstärkern</b>	195
10.1	Formelsammlung	195
10.2	Serien-Parallel-Rückkopplung	196
10.3	Spannungsverstärker	197
10.4	Transimpedanzverstärker	204
10.5	Stabilität	211
10.6	Wien-Brücken-Oszillator	213
10.7	Ring-Oszillator	217

<b>11</b>	<b>Logikschaltungen</b> .....	221
11.1	Formelsammlung .....	221
11.2	Entwurf von CMOS-Gattern (I) .....	222
11.3	Entwurf von CMOS-Gattern (II) .....	226
11.4	C <sup>2</sup> MOS-Technologie .....	231
11.5	Treiberschaltung für große kapazitive Lasten .....	233
<b>12</b>	<b>Herstellung integrierter Schaltungen in CMOS-Technik</b> ....	239
12.1	Layout-Analyse .....	239
12.2	Layout-Synthese .....	241
<b>13</b>	<b>Anhang</b> .....	245
13.1	Normreihen für Bauteilnennwerte .....	245